PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : E04G 23/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 99/28575** (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Juni 1999 (10.06.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/07276

(22) Internationales Anmeldedatum: 13. November 1998 (13.11.98)

(30) Prioritätsdaten:
197 53 318.3 2. Dezember 1997 (02.12.97) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SIKA AG, vormals KASPAR WINKLER & CO. [CH/CH]; Tüffenwies 16–22, CH–8048 Zürich (CH).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: STEINER, Werner [CH/CH]; Brunnerstrasse 5, CH–8405 Winterthur (CH). BLEIBLER, Alexander [CH/CH]; Dättnauerstrasse 55a, CH–8406 Winterthur (CH).

(74) Anwälte: WOLF, Eckhard usw.; Wolf & Lutz, Hauptmannsreute 93, D–70193 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

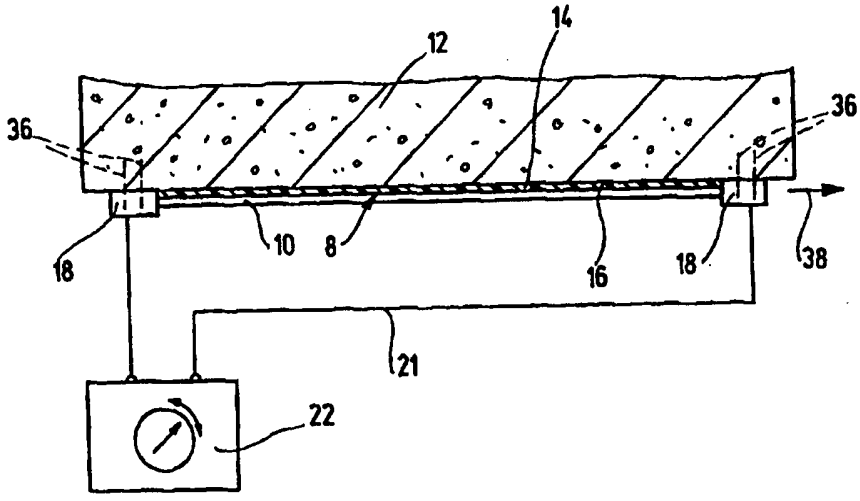
Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: REINFORCEMENT ELEMENT FOR LOAD–CARRYING OR LOAD–TRANSFERRING STRUCTURAL PARTS AND METHOD FOR FIXING SAID REINFORCEMENT ELEMENT TO THE SURFACE OF A STRUCTURAL PART

(54) Bezeichnung: VERSTÄRKUNGSELEMENT FÜR LASTAUFNEHMENDE ODER LASTÜBERTRAGENDE BAUTEILE SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN BEFESTIGUNG AN EINER BAUTEILOBERFLÄCHE

(57) Abstract

The invention relates to a reinforcement element (8) for load–carrying or load–transferring structural parts (12). Said reinforcement element has a flat strip segment (10), consisting of a plurality of supporting fibres (26) which are embedded in a binder matrix (28) and are aligned parallel to one another and in the longitudinal direction of the segment. According to the invention, the flat strip segment (10) engages in an anchoring strap (18) with each of its free ends and is secured on said anchoring straps against the tensile and shearing forces exerted in the longitudinal direction of the segment. This enables the flat strip segment (10) can be fixed to a structural part (12) with an impressed pre–stress. The anchoring straps (18) can be anchored on the structural part (12) by means of fixing members (36).



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verstärkungselement (8) für lastaufnehmende oder lastübertragende Bauteile (12). Das Verstärkungselement weist eine Flachbandlamelle (10) auf, die aus einer Vielzahl von in eine Bindemittelmatrix (28) eingebetteten, parallel zueinander und zur Lamellenlängsrichtung ausgerichteten Tragfasern (26) besteht. Um die Flachbandlamelle (10) mit einer aufgeprägten Vorspannung am Bauteil (12) befestigten zu können, greift sie mit ihren freien Enden in je eine mittels Befestigungsorganen (36) am Bauteil (12) verankerbare Ankerlasche (18) ein und ist an dieser gegen in Lamellenlängsrichtung eingreifende Zug– und Scherkräfte gesichert.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Verstärkungselement für lastaufnehmende oder lastübertragende Bauteile sowie Verfahren zu dessen Befestigung an einer Bauteiloberfläche

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verstärkungselement für lastaufnehmende oder lastübertragende Bauteile mit einer an einer Bauteiloberfläche mittels einer Klebstoffschicht befestigbaren Flachbandlamelle, die aus einer Vielzahl von in einer Bindemittelmatrix eingebetteten, parallel zueinander und zur Lamellenlängsrichtung ausgerichteten Tragfasern besteht. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Befestigung derartiger Verstärkungselemente an einer Bauteiloberfläche.

Die vorzugsweise aus Kohlenstoffasern bestehenden Tragfasern verleihen den Flachbandlamellen eine große elastische Dehnbarkeit.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verstärkungselement der eingangs angegebenen Art sowie ein Verfahren zu dessen Befestigung an einer Bauteiloberfläche zu entwickeln, womit eine aufgeprägte Zugspannung während und nach dem Aushärten des Klebstoffes zuverlässig aufrechterhalten werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Ansprüchen 1, 32 und 33 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von dem Gedanken aus, daß sich die Flachbandlamellen aufgrund der großen elastischen Dehnbarkeit der Tragfasern sehr gut zur Vorspannung und damit zur Verbesserung des Tragwerkverhaltens eines verstärkten Bauteils eignen. Hierzu müssen die Flachbandlamellen an ihren Enden mit Ankerlaschen verbunden werden, die während und nach dem Aushärten des Klebstoffs eine Einleitung der Vorspannung in das Bauteil oder in einen eigens hierfür hergestellten Spannbalken ermöglichen. Um dies zu erreichen, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die Flachbandlamelle mit ihren freien Enden in je eine mittels Befestigungsorganen am Bauteil oder an einem Spannbalken verankerbare Ankerlasche eingreift und an dieser gegen in Lamellenlängsrichtung angreifende Zug- und Scherkräfte gesichert ist. Vorteilhafterweise sind die Ankerlaschen mit den Lamellenenden stoffschlüssig verbunden, vorzugsweise an diesen angeklebt. Eine weitere Verbesserung der Verbindung zwischen Ankerlaschen und Lamellenenden kann dadurch erzielt werden, daß die Ankerlaschen kraftschlüssig und/oder formschlüssig mit den Lamellenenden verbunden, vorzugsweise zwischen zwei Ankerpartien eingeklemmt und/oder eingeschlossen sind. Zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung können die Lamellenenden mit je einer Verbreiterung und/oder Verdickung und die Ankerlaschen mit einer Ausnehmung zur formschlüssigen Aufnahme der Verbreiterung und/oder Verdickung versehen werden.

Um einen dünnschichtigen Klebstoffauftrag zu ermöglichen, wird gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die Ankerlaschen eine sich mindestens über die Lamellenbreite erstreckende, außenseitig ebene dünnwandige Bodenpartie und eine gegenüber der Bodenpartie dickwandi-

gere Deckpartie aufweisen. Vorteilhafterweise ist dabei die Deckpartie mit der Ausnehmung zur Aufnahme der Verbreiterung und/oder Verdickung der Flachbandlamelle versehen. Die Ankerlaschen können zu diesem Zweck zweiteilig ausgebildet werden, wobei die beiden Ankerteile entweder verklebt oder verschraubt werden können.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Verbreiterung und/oder Verdickung durch zum freien Lamellenende hin divergierendes Aufspreizen der Tragfasern und gegebenenfalls durch eine Aufweitung der Bindemittelmatrix in diesem Bereich gebildet wird. Die Verbreiterung und/oder Verdickung kann aber auch durch einen Materialauftrag, vorzugsweise aus Kunstharz, an den Lamellenenden gebildet werden.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Ankerlaschen zumindest im Eintrittsbereich der Flachbandlamelle elastisch ausgebildet sind. Mit dieser Maßnahme ist es möglich, die im Übergangsbereich auftretenden Schubspannungen auf einem zulässigen Maß zu halten, indem die Dehnungen innerhalb des Endabschnitts allmählich abgebaut werden. Um dies zu erreichen, ist es von Vorteil, wenn die Steifigkeit im Endabschnitt der Ankerlaschen zur Eintrittsstelle der Flachbandlamelle hin stetig abnimmt. Dies kann beispielsweise dadurch erzielt werden, daß die Wandstärke und/oder Breite der Deckpartie und/oder Bodenpartie der Ankerlasche im Endabschnitt zur Eintrittsstelle der Flachbandlamelle hin abnimmt. Die Wandstärke der Bodenpartie der Ankerlasche entspricht am eintrittsseitigen Ende der Schichtdicke der zur Befestigung am Bauteil vorgesehenen Klebstoffschicht.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Ankerlaschen einen an den Endabschnitt anschließenden Verankerungsabschnitt aufweisen, der mit seitlich außerhalb des dort befestigten Lamellenendes befindlichen Querbohrungen zum Hindurchstecken der Verankerungsschrauben versehen ist. Beim Festziehen der Befestigungsschrauben wird das Lamellenende zwischen die Bodenpartie und die Deckpartie des Ankers eingeklemmt, so daß neben der Klebeverbindung eine kraftschlüssige Verbindung entsteht. Zur Verbesserung der Klebeverbindung ist es von Vorteil, wenn die Lamellenenden beidseitig mit der Deckpartie und mit der Bodenpartie der Ankerlasche verklebt sind.

Eine weitere Ausführungsvariante sieht vor, daß die Ankerlaschen ein zumindest partiell biegsames, vorzugsweise einen rechteckigen Innenquerschnitt aufweisendes Rohr und zwei in das Rohr eingepreßte Keilelemente aufweisen und daß das jeweilige Lamellenende zwischen den einander zugewandten Keilflächen der Keilelemente eingespannt und mit diesen verklebt ist. Zusätzlich können auch die Keilelemente in das Rohr eingeklebt werden. Ein zusätzlicher Formschluß wird dadurch erzielt, daß die einander zugewandten Keilflächen in Lamellenlängsrichtung komplementär zueinander gekrümmt sind. Dabei ist es vorteilhaft, wenn eines der beiden Keilelemente sich nur über einen Teil der Rohrlänge erstreckt und das andere Keilelement eine an seine Keilfläche vorzugsweise tangential anschließende, die Flachbandlamelle gegen eine bauteilseitige Rohrwandung haltende und mit dieser und der Flachbandlamelle verklebte und/oder verspannte Keilfläche aufweist. Um eine optimale Flexibilität der Ankerlasche zu erzielen, kann das Rohr als Wickelrohr aus

glasfaserverstärktem Kunststoff ausgebildet werden. Das Rohr und die Keilelemente können mit seitlich außerhalb des Lamellenendes befindlichen Querbohrungen für den Durchtritt von Befestigungs- und Spannschrauben versehen werden. Um die Biegsamkeit der Ankerlasche zum eintrittsseitigen Rohrende hin zu vergrößern, ist es von Vorteil, wenn das mit den Keilelementen bestückte Rohr einen Endabschnitt mit zum eintrittsseitigen Rohrende hin abnehmender Dicke oder Breite aufweist.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Flachbandlamelle mit einem elektrischen Strom beaufschlagbar. Dazu sind zweckmäßig die Ankerlaschen elektrisch leitfähig ausgebildet und bilden eine Kontaktstelle für den Anschluß der Kohlenstoffasern an eine elektrische Stromquelle. Auf diese Weise ist es möglich, das Aushärten des Klebstoffs durch ohmsche Aufheizung der Flachbandlamelle zu beschleunigen und die Temperaturbeständigkeit zu erhöhen.

Die Bindemittelmatrix der Flachbandlamelle besteht zweckmäßig aus einem Duroplast, vorzugsweise Epoxidharz. Grundsätzlich kann die Bindemittelmatrix auch aus einem Thermoplast, vorzugsweise aus der Gruppe Polyolefine, Vinylpolymere, Polyamide, Polyester, Polyacetate, Polycarbonate und thermoplastische Polyurethane bestehen. Die Tragfasern können, wie bereits erwähnt, aus Kohlenstoffasern bestehen. Grundsätzlich können die Tragfasern auch als Aramidfasern, Glasfasern und/oder Polypropylenfasern ausgebildet sein.

Zur Aufrechterhaltung einer Vorspannung in den Flachbandlamellen werden die Lamellenenden zunächst mit einer Ankerlasche kraft-, form- und/oder stoffschlüssig verbunden. Gemäß

einer ersten Verfahrensalternative wird außerdem vorgeschlagen, daß eine der Ankerlaschen am Bauteil befestigt, beispielsweise angeschraubt und/oder verklebt wird, während die andere Ankerlasche vor oder nach dem Klebstoffauftrag von einem am Bauteil angeordneten Spannmechanismus erfaßt und zur Erzeugung einer elastischen Vorspannung in der Flachbandlamelle mit einer in Lamellenlängsrichtung ausgerichteten Zugspannung beaufschlagt wird, wobei die auf diese Weise vorgespannte Flachbandlamelle mit ihrer Klebstoffschicht bis zum Aushärten des Klebstoffs gegen die Bauteiloberfläche gehalten oder gepreßt wird. Eine zweite Lösungsalternative sieht vor, daß die Ankerlaschen unter Erzeugung einer elastischen Vorspannung in der Flachbandlamelle zunächst an einem Spannbalken fixiert werden, und daß der Spannbalken mit der Klebstoffseite der Flachbandlamelle sodann gegen die Bauteiloberfläche gepreßt oder gehalten wird, bis der Klebstoff ausgehärtet ist. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird während des Aushärtens des Klebstoffs zumindest durch einen Teil der Tragfasern zur Aufheizung der Flachbandlamelle und der Klebstoffschicht ein elektrischer Strom durchgeleitet.

Zur Herstellung des Formschlusses zwischen den Lamellenenden und den Ankerlaschen können die Kohlenstoffasern an den Enden der zuvor abgelängten Flachbandlamelle von der Bindemittelmatrix vorzugsweise durch Verdampfen befreit, unter Bildung einer Verbreiterung und/oder Verdickung aufgespreizt und in dieser Lage mit einem viskosen, aushärtbaren Bindemittel fixiert werden. Die von der Bindemittelmatrix befreiten Kohlenstoffasern werden dabei zweckmäßig zum freien Lamellenende hin divergierend aufgespreizt. Die von der Bindemittelmatrix

befreiten Kohlenstoffasern werden zu diesem Zweck vorteilhafterweise in eine hinterschnittene Ausnehmung der Ankerlaschen eingeführt und dort mit einem viskosen, aushärtbaren, zugleich als Klebstoff dienenden Bindemittel lagefixiert und verankert. Die Ankerlaschen werden nach Erreichen einer vorgegebenen Vorspannkraft am Bauteil oder am Spannbalken befestigt, vorzugsweise angeschraubt und angeklebt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch ein Bauteil, an welchem ein vorgespanntes, als Flachbandlamelle ausgebildetes Verstärkungselement mit einem Klebstoff unter Verwendung einer Heizvorrichtung befestigt wird;

Fig. 2a einen senkrechten Schnitt durch das Verstärkungselement im Bereich einer Ankerlasche;

Fig. 2b einen Schnitt entlang der Trennlinie B-B der Fig. 2a;

Fig. 2c einen Schnitt entlang der Schnittlinie C-C der Fig. 2a;

Fig. 3a eine ausschnittsweise Draufsicht auf ein abgewandeltes Verstärkungselement im Bereich der Ankerlasche;

Fig. 3b einen Schnitt entlang der Schnittlinie III-III der Fig. 3a;

Fig. 4a eine schaubildliche Darstellung eines Verstärkungselements im Bereich der Ankerlasche;

Fig. 4b einen Längsschnitt durch das Verstärkungselement nach Fig. 4a im Bereich der Ankerlasche.

Die in der Zeichnung dargestellten Verstärkungselemente 8 sind zur nachträglichen Verstärkung von Bauteilen 12 beispielsweise aus Stahlbeton, Holz oder Mauerwerk bestimmt. Sie weisen eine Flachbandlamelle 10 auf, die mit ihrer einen Breitseite 14 mit Hilfe eines vorzugsweise aus Epoxidharz bestehenden Klebstoffs 16 an der Oberfläche des Bauteils 12 befestigt wird.

Die Flachbandlamelle 10 weist eine Verbundstruktur aus einer Vielzahl von parallel zueinander ausgerichteten, biegsamen oder biegeschlaffen Tragfasern 26 vorzugsweise aus Kohlenstoff und aus einer die Tragfasern 26 schubfest miteinander verbindenden Bindemittelmatrix 28 vorzugsweise aus Epoxidharz auf. Die Bindemittelmatrix 28 sorgt dafür, daß die Flachbandlamelle 10 steifelastisch ausgebildet ist.

Das Verstärkungselement 8 ist an den Enden der Flachbandlamelle 10 mit je einer Ankerlasche 18 ausgestattet. Die Ankerlasche 18 ist bei den in Fig. 2a bis c und 3a und b gezeigten Ausführungsbeispielen aus einer dünnwandigen Bodenpartie 19 und einer dickwandigen Deckpartie 20 zusammengesetzt. Die Wandstärke der Bodenpartie 19 der Ankerlaschen 18 ist so be-

messen, daß sie etwa der Klebstoffschichtstärke im montierten Zustand der Flachbandlamelle 10 entspricht.

Bei dem in Fig. 2a bis c gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Flachbandlamelle 10 an ihren Enden eine durch Aufspreizen der Tragfasern 26 gebildete Verbreiterung und Verdickung 21 auf, die in eine entsprechende Ausnehmung 32 in der Deckpartie 20 der Ankerlasche 22 eingepaßt ist. Die Verbreiterung und Verdickung 21 in den Lamellenenden kann dadurch erzeugt werden, daß zunächst die Bindemittelmatrix 28 unter Freilegen der Tragfasern 26 ausgedampft wird und daß die Tragfasern 26 sodann in die Ausnehmung 32 der Deckpartie 20 eingelegt und dort mit Hilfe eines zugleich als Klebstoff dienenden Bindemittelharzes 28´ fixiert werden. Zur Verbindung der Bodenpartie 19 und der Deckpartie 20 sind in den beiden Teilen miteinander fluchtende Schraublöcher 34 vorgesehen, die zugleich zur Befestigung der Ankerlasche am Bauteil 12 mit Hilfe hochfester Schrauben 36 bestimmt sind.

Zur Anbringung des Verstärkungselements 8 an dem Bauteil 12 wird zunächst eine der Ankerlaschen 18 mittels Schrauben an dem Bauteil 12 befestigt, während die andere Ankerlasche 18 von einem nicht dargestellten Spannmechanismus erfaßt wird. Sodann wird die von dem Spannmechanismus erfaßte Ankerlasche 18 in Richtung des Pfeils 38 gezogen und dabei die Flachbandlamelle 10 auf ein gewünschtes Maß elastisch vorgespannt. Die zweite Ankerlasche 18 wird nach dem Vorspannen ebenfalls mit hochfesten Ankerschrauben 36 und Klebstoff am Bauteil 12 verankert. Sodann wird die Flachbandlamelle zusammen mit dem zuvor in viskoser Form aufgetragenen Klebstoff 16 gegen die Bauteiloberfläche gepreßt, bis der Klebstoff ausgehärtet ist.

Um die Aushärtungszeit des Klebstoffs 16 zu beschleunigen, kann die Flachbandlamelle 10 mit Hilfe eines elektrischen Stroms aufgeheizt werden. Zu diesem Zweck können die elektrisch leitfähigen Ankerlaschen 18 als Kontaktstellen benutzt und über die Leitungen 21 an eine Stromquelle 22 angeschlossen, so daß ein elektrischer Strom durch die mit den Ankerlaschen 18 kontaktierten Kohlenstoffasern 26 hindurchgeleitet werden kann. Die Kohlenstoffasern 26 bilden einen Heizwiderstand zur Aufheizung der Flachbandlamelle 10 und des Klebstoffs 16. Zur Temperaturüberwachung kann an die Flachbandlamelle ein nicht dargestellter Temperaturfühler angekoppelt werden, dessen Ausgangssignal zur Steuerung oder Regelung der Heizleistung verwendet werden kann.

Bei dem in Fig. 3a und b gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Bodenpartie 19 und die Deckpartie 20 mit ebenen Spannflächen versehen, die mit einander und mit der zwischengelegten Flachbandlamelle 10 verklebt sind. Die Bodenpartie 19 und die Deckpartie 20 bestehen aus einem biegsamen Kunststoffmaterial, z.B. aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Die Ankerlasche ist in einen verbreiterten, mit Querbohrungen 34 für den Durchtritt von Befestigungsschrauben versehenen Verankerungsabschnitt 40 und einen sich zur Eintrittsstelle 42 der Flachbandlamelle 10 hin sowohl in der Wandstärke als auch in der Breite verjüngenden Endabschnitt 44 unterteilt. Die abnehmende Dicke und Breite der Bodenpartie 19 und der Deckpartie 20 im Bereich des Endabschnitts 44 sorgen dafür, daß die Steifigkeit der biegsamen Lasche zur Eintrittsstelle 42 hin kontinuierlich abnimmt, so daß Lamellendehnungen, die aufgrund einer aufgeprägten Zugpressung entstehen, in diesem Bereich

allmählich abgebaut werden. Dadurch wird sichergestellt, daß zwischen Lamelle und Verankerung keine unzulässig hohe Schubspannung auftritt, die zu einer frühzeitigen Ablösung der Lamelle führen könnte.

Bei dem in Fig. 4a und b gezeigten Ausführungsbeispiel bestehen die Ankerlaschen 18 aus einem Wickelrohr 46 aus glasfaserverstärktem Kunststoff mit rechteckigem Innenquerschnitt sowie zwei vorgefertigten Keilelementen 48,50, die ebenfalls aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen können. Die einander zugewandten Keilflächen 52,54 der Keilelemente 48,50 sind in Lamellenlängsrichtung so komplementär zueinander gekrümmt, daß die zwischen sie eingespannte und mit ihnen verklebte Flachbandlamelle 10 knickfrei zwischen den Keilflächen hindurchgeführt ist. Eines der beiden Keilelemente 48 erstreckt sich nur über einen Teil des Wickelrohrs 46, während das andere Keilelement 50 eine an seine Keilfläche 54 tangential anschließende, die Flachbandlamelle 10 gegen die bauteilseitige Rohrwandung 56 haltende und mit dieser und der Flachbandlamelle verklebte und verspannte ebene Teilfläche 58 aufweist. Dank der weitgehend frei wählbaren Anordnung der Fasern in dem Wickelrohr 46 und einer am eintrittsseitigen Ende 42 vorgesehenen Schräge kann auch hier der Steifigkeitsverlauf der Ankerlasche definiert eingestellt werden. Die von der Eintrittsstelle 42 aus zum lastentfernten Ende hin größer werdende Krümmung der Flachbandlamelle 10 und die Verklebung und Verkeilung mit der Lamelle und dem Wickelrohr führt zu einer zuverlässigen formschlüssigen Verankerung der Ankerlaschen an der Flachbandlamelle. Die Keilelemente 48,50 werden zusätzlich durch die durchgehenden Befestigungsbohrungen 34 in ihrer Lage gegenüber dem Wickelrohr 46 fixiert.

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf ein Verstärkungselement 8 für lastaufnehmende oder lastübertragende Bauteile 12. Das Verstärkungselement weist eine Flachbandlamelle 10 auf, die aus einer Vielzahl von in eine Bindemittelmatrix 28 eingebetteten, parallel zueinander und zur Lamellenlängsrichtung ausgerichteten Tragfasern 26 besteht. Um die Flachbandlamelle 10 mit einer aufgeprägten Vorspannung am Bauteil 12 befestigten zu können, greift sie mit ihren freien Enden in je eine mittels Befestigungsorganen 36 am Bauteil 12 verankerbare Ankerlasche 18 ein und ist an dieser gegen in Lamellenlängsrichtung eingreifende Zug- und Scherkräfte gesichert.

Patentansprüche

1. Verstärkungselement für lastaufnehmende oder lastübertragende Bauteile (12) mit einer an einer Bauteiloberfläche mittels einer Klebstoffschicht (16) befestigbaren Flachbandlamelle (10), die aus einer Vielzahl von in eine Bindemittelmatrix (28) eingebetteten, parallel zueinander und zur Lamellenlängsrichtung ausgerichteten Tragfasern (26) besteht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flachbandlamelle (10) mit ihren freien Enden in je eine mittels Befestigungsorganen (36) am Bauteil (12) oder an einem Spannbalken verankerbare Ankerlasche (18) eingreift und an dieser gegen in Lamellenlängsrichtung angreifende Zug- und Scherkräfte gesichert ist.

2. Verstärkungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen (18) mit den Lamellenenden stoffschlüssig verbunden, vorzugsweise an diesen angeklebt sind.

3. Verstärkungselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen kraftschlüssig mit den Lamellenenden verbunden, vorzugsweise zwischen zwei Ankerpartien (19, 20) eingeklemmt sind.

4. Verstärkungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen (18) formschlüssig mit den Lamellenenden verbunden sind.

5. Verstärkungselement nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lamellenenden je eine Verbreiterung und/oder

Verdickung (21) und die Ankerlaschen (18) eine Ausnehmung (32) zur formschlüssigen Aufnahme der Verbreiterung und/oder Verdickung (21) aufweisen.

6. Verstärkungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen (18) eine dünnwandige, außenseitig ebene Bodenpartie (19) und eine gegenüber der Bodenpartie dickwandigere Deckpartie (20) aufweisen.

7. Verankerungselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen sich mindestens über die Lamellenbreite erstrecken.

8. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbreiterung und/oder Verdickung (21) durch zum freien Lamellenende hin divergierendes Aufspreizen der Tragfasern (26) gebildet ist.

9. Flachbandlamelle nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbreiterung und/oder Verdickung (21) durch eine Aufweitung der Bindemittelmatrix (28´) gebildet ist.

10. Verstärkungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbreiterung und/oder Verdickung (21) durch einen Materialauftrag vorzugsweise aus Kunstharz gebildet ist.

11. Flachbandlamelle nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlasche (18) zweitei-

lig ausgebildet ist.

12. Flachbandlamelle nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen (18) mit Querbohrungen (34) für den Durchtritt hochfester Befestigungsschrauben (36) versehen sind.

13. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen (18) zumindest im Eintrittsbereich (42,44) der Flachbandlamelle (10) elastisch bieg- und dehnbar sind.

14. Verankerungselement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steifigkeit in einem Endabschnitt (44) der Ankerlaschen (18) zur Eintrittsstelle (42) der Flachbandlamelle hin stetig abnimmt.

15. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 6 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandstärke und/oder die Breite der Deckpartie (20) und/oder der Bodenpartie (19) im Endabschnitt (44) der Ankerlasche (18) zur Eintrittsstelle (42) der Flachbandlamelle hin abnimmt.

16. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen (18) einen an den Endabschnitt (44) anschließenden Verankerungsabschnitt (40) aufweisen, der mit seitlich außerhalb des dort befestigten Lamellenendes befindlichen Querbohrungen (34) zum Hindurchstecken der Verankerungsschrauben (36) versehen ist.

17. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 6 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wandstärke der Bodenpartie (19) der Ankerlaschen (18) an der Eintrittsstelle (42) der Schichtdicke der anschließenden Klebstoffschicht (16) entspricht.

18. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 6 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lamellenenden sowohl mit der Deckpartie (20) als auch mit der Bodenpartie (19) der Ankerlasche (18) verklebt sind.

19. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen (18) ein zumindest partiell biegsames, vorzugsweise einen rechteckigen Innenquerschnitt aufweisendes Rohr (46) und zwei in das Rohr (46) eingepreßte Keilelemente (48,50) aufweisen und daß das jeweilige Lamellenende zwischen den einander zugewandten Keilflächen (52,54) der Keilelemente (48,50) eingespannt und mit diesen verklebt ist.

20. Verankerungselement nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Keilelemente (48,50) in das Rohr (46) eingeklebt sind.

21. Verankerungselement nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die einander zugewandten Keilflächen (52,54) in Lamellenlängsrichtung komplementär zueinander gekrümmt sind.

22. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 19 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß eines der beiden Keilelemente

(48) sich nur über einen Teil der Rohrlänge erstreckt und daß das andere Keilelement (50) eine an seine Keilfläche (54) vorzugsweise tangential anschließende, die Flachbandlamelle gegen eine bauteilseitige Rohrwandung (56) haltende und mit dieser und der Flachbandlamelle verklebte und/oder verspannte Teilfläche (58) aufweist.

23. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 19 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohr (46) als Wickelrohr aus glasfaserverstärktem Kunststoff ausgebildet ist.

24. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 19 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Keilelemente (48,50) aus glasfaserverstärktem Kunststoff bestehen.

25. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 19 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Rohr (46) und die Keilelemente (48,50) mit seitlich außerhalb des Lamellenendes befindlichen Querbohrungen (34) für den Durchtritt von Befestigungsschrauben (36) versehen sind.

26. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 19 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, daß das mit den Keilelementen (48,50) bestückte Rohr einen Endabschnitt (44) mit zum eintrittsseitigen Ende hin abnehmender Dicke und/oder Breite aufweist.

27. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flachbandlamelle durch einen elektrischen Strom aufheizbar ist.

28. Verankerungselement nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ankerlaschen (18) elektrisch leitfähig sind und eine Kontaktstelle für den Anschluß der vorzugsweise aus Kohlenstoffasern (20) bestehenden Tragfasern an eine elektrische Stromquelle (22) bilden.

29. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens eine der Ankerlaschen (18) ein als Widerlager für eine in Lamellenlängsrichtung angreifende Spannvorrichtung dienende Schulter aufweist.

30. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bindemittelmatrix aus einem Duroplast, vorzugsweise aus Epoxidharz besteht.

31. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bindemittelmatrix aus einem Thermoplast, vorzugsweise aus der Gruppe Polyolefine, Vinylpolymere, Polyamide, Polyester, Polyacecate, Polycarbonate und thermoplastische Polyurethane besteht.

32. Verankerungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Tragfasern (26) als Kohlenstoffasern, Aramidfasern, Glasfasern und/oder Polypropylenfasern ausgebildet sind.

33. Verfahren zur Befestigung einer aus einer Vielzahl von in eine Bindemittelmatrix (28) eingebetteten, parallel zueinander in Längsrichtung ausgerichteten Tragfasern (26) bestehenden Flachbandlamelle (10) an der Oberfläche eines

Bauteils (12), bei welchem die Flachbandlamelle (10) mit einer Breitseite über eine in viskoser Konsistenz aufgetragene, vorzugsweise aus einem Reaktionsharz bestehende Klebstoffschicht (16) gegen eine Bauteiloberfläche gepreßt und die Klebstoffschicht unter Herstellung einer Klebeverbindung ausgehärtet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lamellenenden mit einer Ankerlasche (18) kraft-, form- und/oder stoffschlüssig verbunden werden, daß eine der Ankerlaschen (18) am Bauteil befestigt und daß die andere Ankerlasche (18) vor oder nach dem Klebstoffauftrag von einem bauteilfesten Spannmechanismus erfaßt und unter Erzeugung einer elastischen Verformung in der Flachbandlamelle (10) mit einer in Lamellenlängsrichtung (38) ausgerichteten Zugkraft beaufschlagt wird, und daß die auf diese Weise vorgespannte Flachbandlamelle mit ihrer Klebstoffschicht (16) bis zum Aushärten des Klebstoffs gegen die Bauteiloberfläche gehalten oder gepreßt wird.

34. Verfahren zur Befestigung einer aus einer Vielzahl von in eine Bindemittelmatrix (28) eingebetteten, parallel zueinander in Längsrichtung ausgerichteten Tragfasern (26) bestehenden Flachbandlamelle (10) an der Oberfläche eines Bauteils (12), bei welchem die Flachbandlamelle (10) mit einer Breitseite über eine in viskoser Konsistenz aufgetragene, vorzugsweise aus einem Reaktionsharz bestehende Klebstoffschicht (16) gegen eine Bauteiloberfläche gepreßt und die Klebstoffschicht unter Herstellung einer Klebeverbindung ausgehärtet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lamellenenden mit einer Ankerlasche (18) kraft-, form- und/oder stoffschlüssig verbunden werden, daß die

Ankerlaschen (18) unter Erzeugung einer elastischen Vorspannung in der Flachbandlamelle (10) zunächst an einem Spannbalken fixiert werden, daß der Spannbalken mit der Klebstoffseite der Flachbandlamelle (10) gegen die Bauteiloberfläche gepreßt oder gehalten wird, bis der Klebstoff ausgehärtet ist und daß anschließend der Spannbalken von der Flachbandlamelle abgenommen wird.

35. Verfahren nach Anspruch 33 oder 34, **dadurch gekennzeichnet**, daß während des Aushärtens des Klebstoffs (16) zumindest durch einen Teil der als Kohlenstoffasern (26) ausgebildeten Tragfasern (26) zur Aufheizung der Flachbandlamelle (10) und der Klebstoffschicht (16) ein elektrischer Strom hindurchgeleitet wird.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 33 bis 35, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Lamellenenden vor der Verbindung mit den Ankerlaschen (18) mit einer Verbreiterung und/oder Verdickung (21) versehen werden.

37. Verfahren nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kohlenstoffasern (26) an den Enden der zuvor abgelängten Flachbandlamelle (10) von der Bindemittelmatrix (28) vorzugsweise durch Verdampfen befreit, unter Bildung einer Verbreiterung und/oder Verdickung (21) aufgespreizt und in dieser Lage mit einem viskosen, aushärtbaren Bindemittel (28´) fixiert werden.

38. Verfahren nach Anspruch 37, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Bindemittelmatrix befreiten Kohlenstoffasern (26) zum freien Lamellenende hin divergierend aufge-

spreizt werden.

39. Verfahren nach Anspruch 36 oder 37, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Bindemittelmatrix befreiten Kohlenstoffasern (26) in eine hinterschnittene Ausnehmung (32) der Ankerlaschen (18) eingeführt und dort mit einem viskosen, aushärtbaren, zugleich als Klebstoff dienenden Bindemittel (28´) lagefixiert und verankert werden.

40. Verfahren nach einem der Ansprüche 33 bis 39, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Ankerlasche (18) nach Erreichen einer vorgegebenen Vorspannkraft (Pfeil 38) am Bauteil (12) oder am Spannbalken befestigt, vorzugsweise angeschraubt wird.

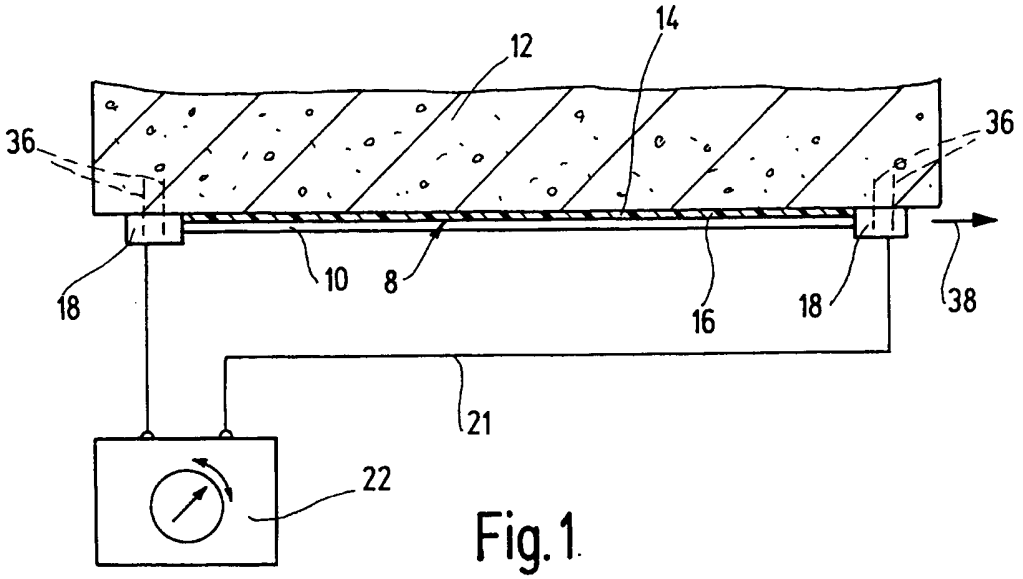


Fig. 1

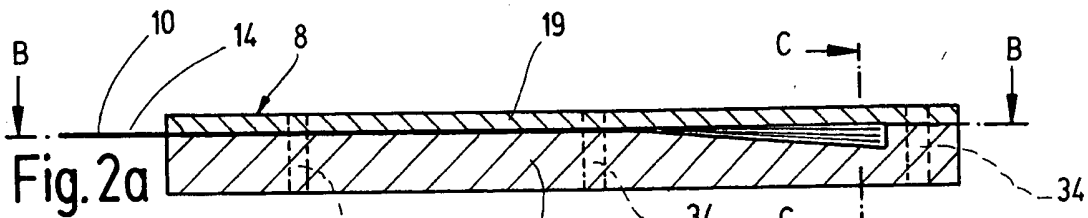


Fig. 2a

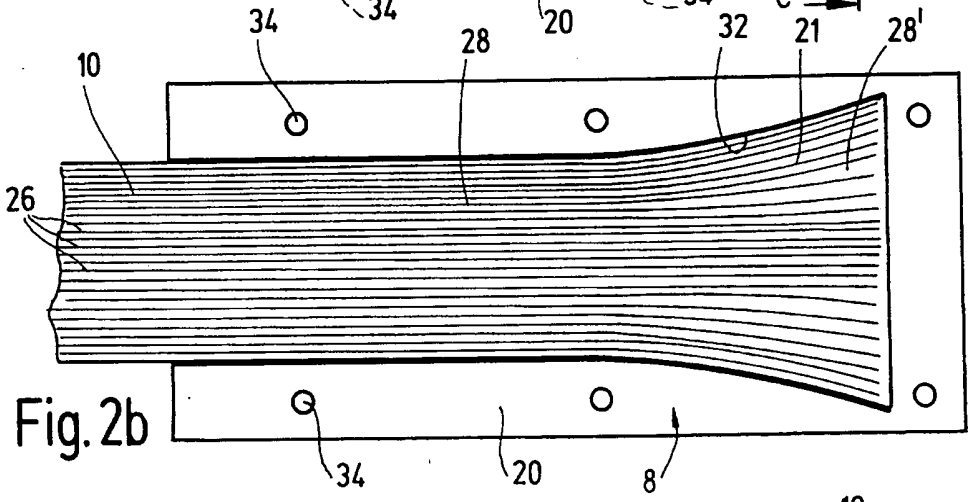


Fig. 2b

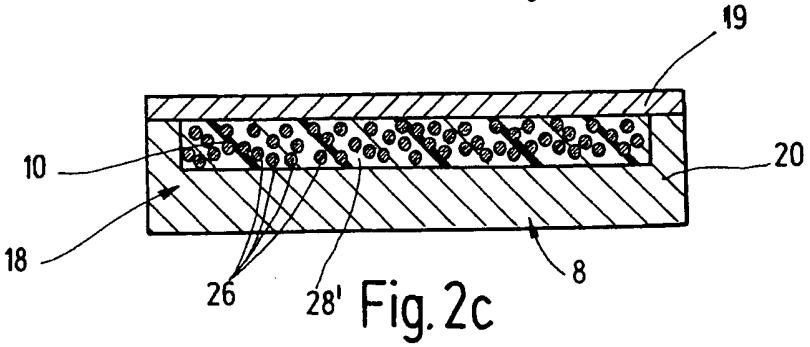
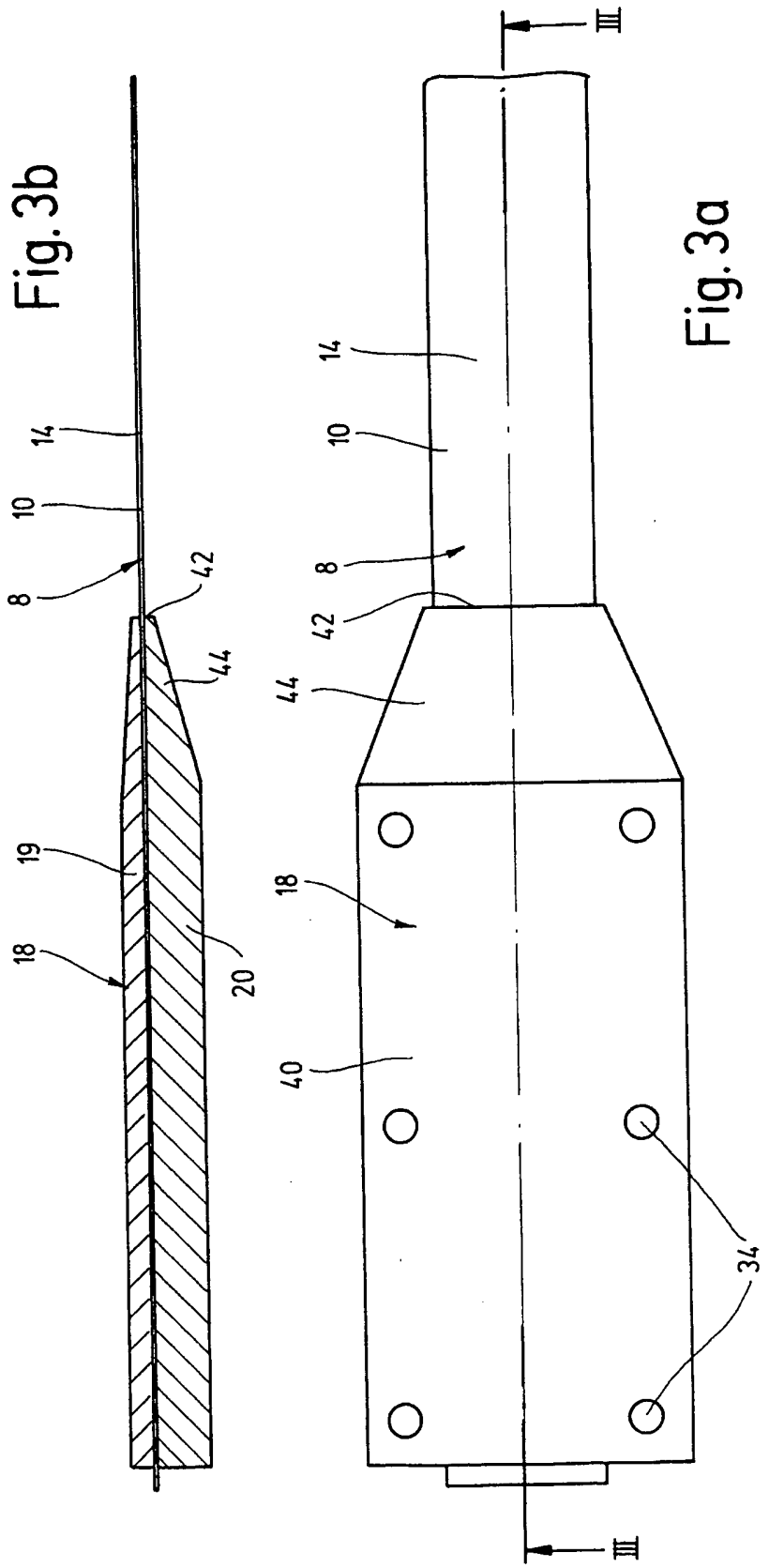


Fig. 2c


III
14
10
8
42
44
18
40
34
III
Fig. 3a
14
10
8
42
44
19
18
20
Fig. 3b

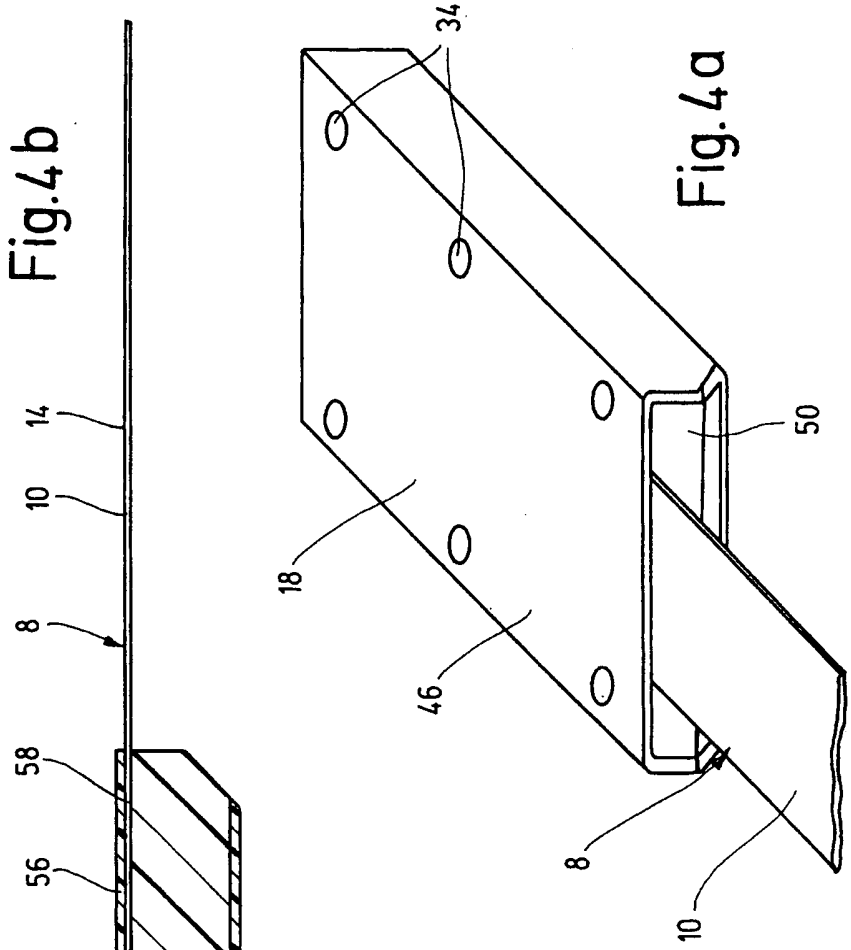


Fig.4a

Fig.4b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ıtional Application No
PCT/EP 98/07276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 E04G23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 E04G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 21785 A (EIDGENOESSISCHE MATERIALPRUEFU ;MEIER URS (CH); DEURING MARTIN (CH) 18 July 1996 see page 6, line 12 - page 7, line 10 see page 9, line 33 - page 11, line 7 see page 15, line 26 - page 16, line 21 see claims see figures 1,2,3,12A-13B	1-3,12, 15,16, 30-32
A	---	13,14, 33,34
X	WO 97 21009 A (SCHERER JOSEF) 12 June 1997 see page 14, line 26 - page 15, line 17 see figure 5	1,3,12, 30,32
A	---	33,34
	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 March 1999	08/04/1999

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Andlauer, D

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In ational Application No
PCT/EP 98/07276

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication,where appropnate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 93 20296 A (EIDGENOESSISCHE MATERIALPRUEFU ;MEIER URS (CH); DEURING MARTIN (CH) 14 October 1993 see page 5, line 15 - line 22 see page 19, line 15 - page 20, line 24 see figures 4-4C	1,3,30, 32
A	-----	3,34

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In ıtional Application No
PCT/EP 98/07276

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9621785 A	18-07-1996	AT 171240 T	15-10-1998
		AU 3977195 A	31-07-1996
		DE 59503647 D	22-10-1998
		EP 0803020 A	29-10-1997
		ES 2122696 T	16-12-1998
		JP 10512635 T	02-12-1998
WO 9721009 A	12-06-1997	AU 7691896 A	27-06-1997
		EP 0865554 A	23-09-1998
WO 9320296 A	14-10-1993	CH 687399 A	29-11-1996
		AU 3743393 A	08-11-1993
		US 5617685 A	08-04-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In ationales Aktenzeichen
PCT/EP 98/07276

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 E04G23/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 E04G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 21785 A (EIDGENOESSISCHE MATERIALPRUEFU ;MEIER URS (CH); DEURING MARTIN (CH) 18. Juli 1996 siehe Seite 6, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 10 siehe Seite 9, Zeile 33 - Seite 11, Zeile 7 siehe Seite 15, Zeile 26 - Seite 16, Zeile 21 siehe Ansprüche siehe Abbildungen 1,2,3,12A-13B	1-3,12, 15,16, 30-32
A		13,14, 33,34

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. März 1999	08/04/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Andlauer, D

2

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: ıtionales Aktenzeichen
PCT/EP 98/07276

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 21009 A (SCHERER JOSEF) 12. Juni 1997 siehe Seite 14, Zeile 26 - Seite 15, Zeile 17 siehe Abbildung 5	1,3,12, 30,32
A	---	33,34
X	WO 93 20296 A (EIDGENOESSISCHE MATERIALPRUEFU ;MEIER URS (CH); DEURING MARTIN (CH) 14. Oktober 1993 siehe Seite 5, Zeile 15 - Zeile 22 siehe Seite 19, Zeile 15 - Seite 20, Zeile 24 siehe Abbildungen 4-4C	1,3,30, 32
A	-----	3,34

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Ir. .tionales Aktenzeichen
PCT/EP 98/07276

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9621785 A	18-07-1996	AT 171240 T	15-10-1998
		AU 3977195 A	31-07-1996
		DE 59503647 D	22-10-1998
		EP 0803020 A	29-10-1997
		ES 2122696 T	16-12-1998
		JP 10512635 T	02-12-1998
WO 9721009 A	12-06-1997	AU 7691896 A	27-06-1997
		EP 0865554 A	23-09-1998
WO 9320296 A	14-10-1993	CH 687399 A	29-11-1996
		AU 3743393 A	08-11-1993
		US 5617685 A	08-04-1997